Kleben von Batteriezellen als Strukturmaßnahme mit Gewichtseinsparung

Autoren:
Kleemeier, Malte[1]; Bitomsky, Peter[1]; Runge, Kristina[1]
Schmidt, Jörg[2]; Acikgoez, Erdal[2]

Institution:
[1] Fraunhofer Gesellschaft IFAM, Bremen
[2] Audi AG, Ingolstadt

Heutiger Stand:
In Batterien für Elektro- und Hybridfahrzeuge werden die einzelnen Batteriezellen zu Modulen oder Stacks zusammengefasst. Eine Menge von Modulen oder Stacks sowie zusätzliche Elektronikbeschaltung ergibt dann die Gesamtbatterie. In den Batteriezellen selbst findet beim Laden/Entladen eine Volumenarbeit statt, durch die Kräfte nach außen wirken. Mit zunehmender Zyklisierung der Batterie (Gebrauch, Alterung) erhöhen sich die Kräfte. Zur Abstützung dieser Kräfte, so dass sich die Module/Stacks über das Fahrzeugleben nicht ausdehnen können, werden heute massive Stahl- oder Aluminiumkonstruktionen eingesetzt.

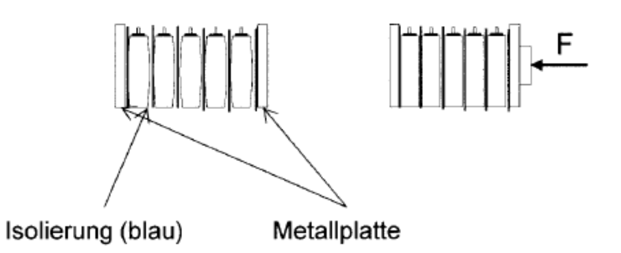
Nachteil (heutiger Stand):
Die eingesetzten Konstruktionen erzeugen Materialaufwand, Mehrgewicht und erfordern Bauraum.

Neue Idee:
Es ist bereits heute erforderlich, die Zellen durch Kunststoffelemente untereinander zu isolieren. Diese Isolierung könnte auch in flüssiger Form appliziert werden. Verwendet man nun hochfeste Klebstoffe, so trägt die Isolierung auch als strukturtragendes Element zur Versteifung und zur Aufnahme der zellinneren Kräfte bei. Beim Aufbauchen einer Zelle durch die Kräfte gegen eine Kunststoffplatte würde die Zelle im mittleren Bereich gegen dir Kunststoffplatte drücken und sich im äußeren Bereich von der Platte lösen. Bei hochfestem Klebstoff ist ein Ablösen aber nicht mehr möglich und das Aufbauchen wird unterdrückt, die Kräfte also durch den Klebstoff aufgenommen.

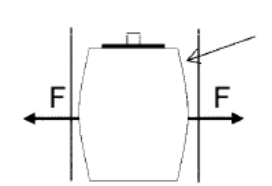
Vorteil:
Die verwendeten metallischen Werkstoffe, die die Zellkräfte aufnehmen sollen, werden durch Kunststoffe (der ausgehärtete Kleber ist auch ein Kunststoff) ersetzt. Die Isolierung ist ohnehin nötig, d.h. die verwendeten Metallkonstruktionen können entfallen. Das führt zu einer Gewichts- und Kostenersparnis. Die Umsetzung ist sowohl für prismatische als auch für zylindrische und Pouchzellen möglich. Siehe dazu auch die schematischen Skizzen in der Abbildung

Istzustand:

Unverpresster Zustand Verpresster Zustand

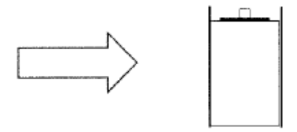


Neue Idee:



Abreißen des Kunststoffes ohne hochfesten Klebstoff

Hochfester Klebstoff lässt das Abreißen oben und unten nicht mehr zu, d.h. das Aufbauchen wie dargestellt ist nicht mehr möglich. Der Klebstoff arbeitet gegen die gezeigten Kräfte.



Abbildung